

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

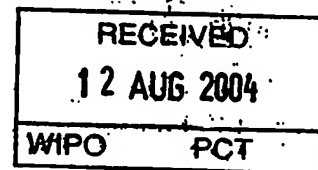
23. 6. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 2 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 7 8 8 8 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 2 7 8 8 8 5]



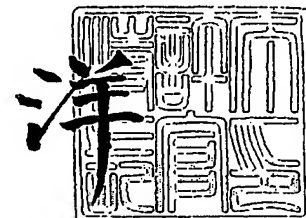
出 願 人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 7 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 2900655353
【提出日】 平成15年 7月24日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04B 7/26
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内
 【氏名】 石森 貴之
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内
 【氏名】 福井 章人
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内
 【氏名】 飯田 健一郎
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバイルコミュニケーションズ株式会社内
 【氏名】 田村 智史
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100105050
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鷲田 公一
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 041243
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9700376

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

無線回線の回線状態を監視する監視手段と、
監視された回線状態に応じてパケット送信元の送信ウィンドウサイズを決定する決定手段と、

決定された送信ウィンドウサイズを前記パケット送信元へ送信する送信手段と、
を有することを特徴とするパケット通信装置。

【請求項 2】

前記監視手段は、
パケット送信元から無線回線を経由して伝送されるパケットを受信する受信部と、
受信されたパケットの受信品質を測定する測定部と、
を有することを特徴とする請求項 1 記載のパケット通信装置。

【請求項 3】

前記監視手段は、
無線通信相手局から伝送されるデータに対する ACK/NACK を生成する ACK 生成部、を有し、

ACK/NACK の生成履歴を参照して無線回線の回線状態の良否を判定することを特徴とする請求項 1 記載のパケット通信装置。

【請求項 4】

前記決定手段は、

前記回線状態が良好である場合に前記送信ウィンドウサイズを拡大し、前記回線状態が劣悪である場合に前記送信ウィンドウサイズを縮小することを特徴とする請求項 1 記載のパケット通信装置。

【請求項 5】

前記決定手段は、

回線状態に対応するパケット送信元の送信ウィンドウサイズを示すテーブル、を有し、
前記テーブルに従って送信ウィンドウサイズを決定することを特徴とする請求項 1 記載のパケット通信装置。

【請求項 6】

前記決定手段は、

前記パケット送信元が受信状態報告用パケットの送信を要求する周期以内に前記無線回線を伝送可能なパケット数に対応する送信ウィンドウサイズを決定することを特徴とする請求項 1 記載のパケット通信装置。

【請求項 7】

前記送信手段は、

決定された送信ウィンドウサイズを受信状態報告用パケットの所定のフィールドに設定して送信することを特徴とする請求項 1 記載のパケット通信装置。

【請求項 8】

前記送信手段は、

前記パケット送信元の要求に従って前記受信状態報告用パケットを送信することを特徴とする請求項 7 記載のパケット通信装置。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載のパケット通信装置を有することを特徴とする移動局装置。

【請求項 10】

請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載のパケット通信装置を有することを特徴とする基地局装置。

【請求項 11】

無線回線の回線状態を監視するステップと、

監視された回線状態に応じてパケット送信元の送信ウィンドウサイズを決定するステッ

ブと、
決定された送信ウィンドウサイズを前記バケット送信元へ送信するステップと、
を有することを特徴とするバケット通信方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】パケット通信装置およびパケット通信方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、パケット通信装置およびパケット通信方法に関し、特に無線回線を介してパケットを高速に通信するパケット通信装置およびパケット通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、高速パケット通信の技術である HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) が盛んに検討されている。HSDPAは、基地局装置から移動局装置へ向かう下りの無線回線のパケットを高速に通信する技術であり、3GPP (3rd Generation Partnership Project) において規格化が進められている。3GPPによる規格化において、HSDPAは、適応変調方式、HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest) 方式などの方法を実無線インタフェースに適用することにより、基地局装置から移動局装置への下り無線回線の高速化を実現している。また、HSDPAでは、移動局装置が下り無線回線の回線品質を基地局装置に報告し、基地局装置が複数の移動局装置へのデータの送信順序をスケジューリングしてデータを送信する。

【0003】

図6は、HSDPAを適用する場合のユーザプレーンのプロトコル構成を示す図である。同図においては、移動局装置、基地局装置、および基地局装置を統括する制御局装置に実装されるプロトコルが示されている。

【0004】

図6に示すプロトコルのうち、RLC (Radio Link Control) は、非特許文献1に記載された選択再送型の再送制御プロトコルであり、移動局装置および制御局装置に実装される。MAC-hs (Medium Access Control used for high speed) は、HARQ方式やスケジューリングなどの処理を行うプロトコルであり、移動局装置および基地局装置に実装される。また、HS-DSCH-FP (High Speed-Downlink Shared Channel Frame Protocol) は、基地局装置のMAC-hsと制御局装置のRLCとの間のフロー制御を行うプロトコルであり、基地局装置および制御局装置に実装される。

【0005】

以下、図7に示すシーケンス図を参照して、制御局装置および移動局装置のRLC間のパケット通信について説明する。

【0006】

まず、制御局装置から移動局装置への下り方向の通信については、制御局装置のRLCが、連続したシーケンス番号が付与されたAMD-PDU (Acknowledge Mode Data-Protocol Data Unit) と呼ばれるデータパケットを基地局装置を介して移動局装置のRLCへ送信する。このとき、AMD-PDUは、基地局装置のMAC-hsのバッファに一時的に蓄積される。図7では、時刻T₁において、AMD-PDU#0から順にAMD-PDU#127までが基地局装置のバッファに蓄積される。ここで蓄積されるAMD-PDUの数は、送信ウィンドウサイズを示すWSN (Window Size Number) に従っており、図7においては、WSNが128となっているため、AMD-PDU#0からAMD-PDU#127が基地局装置のバッファに蓄積される。

【0007】

そして、基地局装置のMAC-hsは、基地局装置から移動局装置への下りデータ伝送レートに応じて、バッファに蓄積されたAMD-PDUをAMD-PDU#0から順に送信する。

【0008】

一方、移動局装置から制御局装置への上り方向の通信については、移動局装置のRLCが、ステータスPDUと呼ばれる受信状態報告用パケットを基地局装置を介して制御局装置のRLCへ送信する。ここで、ステータスPDUは、AMD-PDUが移動局装置のR

LCによって受信されたか否かを示す受信確認情報などを含んでいる。したがって、図7に示すように、基地局装置から送信されたAMD-PDU#0が移動局装置に受信されなかった場合、時刻T₂において、AMD-PDU#0が未受信である旨のステータスPDU#1が基地局装置を介して制御局装置へ送信される。

【0009】

ステータスPDU#1を受信した制御局装置のRLCは、AMD-PDU#0を再送する。再送されたAMD-PDU#0は、時刻T₃において、再び基地局装置のバッファに蓄積される。

【非特許文献1】3GPP, TS25.322 "Radio Link Control (RLC) protocol specification", V5.1.0

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上記従来のパケット通信においては、再送パケットが基地局装置のバッファに蓄積されるため、この再送パケットが移動局装置に到達するまでに時間を要し、移動局装置は、基地局装置のバッファに蓄積されている再送パケットについて、さらに再送を要求してしまうという問題がある。すなわち、上述の再送されたAMD-PDU#0は、バッファに蓄積されているAMD-PDU#127が送信された後に送信されることになるため、移動局装置は、再送されたAMD-PDU#0を受信するまでの間に、所定のタイミングごとに送信されるステータスPDUによってAMD-PDU#0のさらなる再送を制御局装置に要求してしまう。

【0011】

具体的には、図7の時刻T₂におけるステータスPDU#1の送信後、移動局装置は、所定のタイミング（時刻T₄）でステータスPDU#2を制御局装置へ送信するが、この時刻T₄においてもAMD-PDU#0は受信されていないため、AMD-PDU#0が未受信である旨のステータスPDU#2が基地局装置を介して制御局装置へ送信される。

【0012】

そして、制御局装置は、ステータスPDU#2に応じて、時刻T₅において、再びAMD-PDU#0を再送する。ところが、次のステータスPDU#3を制御局装置へ送信する時刻T₆においても、AMD-PDU#0は移動局装置に受信されていないため、その旨のステータスPDU#3が基地局装置を介して制御局装置へ送信される。

【0013】

このように複数回に渡って同一のAMD-PDU#0が未受信である旨のステータスPDUが送信され、その回数が所定の回数（図7では3回）に達すると、制御局装置は、時刻T₇において、移動局装置との接続をリセットするためのリセットPDUを送信する。

【0014】

そして、AMD-PDU#0の再送については、RLCの上位レイヤであるTCP (Transmission Control Protocol) が行うことになる。しかし、TCPによる再送においては、再送が発生すると、送信側である制御局装置が大幅なフロー制御を行って、単位時間あたりに送信するデータ量を極端に少なくするため、必要以上にフローが抑制されることがあり、システム全体のスループットが低下することがある。

【0015】

また、図7に示すように、時刻T₇において送信されたリセットPDUが移動局装置へ送信されるまでには、バッファ内のすべてのAMD-PDUが送信されるまでの時間を要するが、リセットPDUの送信後所定時間が経過すると、制御局装置は、移動局装置からの応答が無いため、時刻T₈においてリセットPDUを再送する。そして、リセットPDUについても再送が繰り返されると、制御局装置と移動局装置の接続が切断されてしまうことがある。

【0016】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、システム全体のスループット低下を

抑制しつつ、通信のリセット・切断の発生を防止することができるパケット通信装置およびパケット通信方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明のパケット通信装置は、無線回線の回線状態を監視する監視手段と、監視された回線状態に応じてパケット送信元の送信ウィンドウサイズを決定する決定手段と、決定された送信ウィンドウサイズを前記パケット送信元へ送信する送信手段と、を有する構成を採る。

【0018】

この構成によれば、無線回線の回線状態に応じて決定した送信ウィンドウサイズをパケット送信元へ送信するため、パケット送信元は、過剰な量のパケットを送出することがなく、パケット伝送を中継するバッファに大量のパケットが蓄積されてしまうことを防止し、パケットの再送が要求された場合でも、再送要求されたパケットが迅速に再送要求元に到達することになり、システム全体のスループット低下を抑制しつつ、通信のリセット・切断の発生を防止することができる。

【0019】

本発明のパケット通信装置は、前記監視手段は、パケット送信元から無線回線を経由して伝送されるパケットを受信する受信部と、受信されたパケットの受信品質を測定する測定部と、を有する構成を採る。

【0020】

この構成によれば、無線回線を経由して伝送されるパケットの受信品質を測定するため、無線回線の回線状態を正確に監視することができる。

【0021】

本発明のパケット通信装置は、前記監視手段は、無線通信相手局から伝送されるデータに対するACK/NACKを生成するACK生成部、を有し、ACK/NACKの生成履歴を参照して無線回線の回線状態の良否を判定する構成を採る。

【0022】

この構成によれば、無線通信相手局から伝送されるデータに対するACK/NACKの生成履歴を参照して無線回線の回線状態の良否を判定するため、現時点のみでなく、過去の状況も考慮に入れて無線回線の回線状態を正確に監視することができる。

【0023】

本発明のパケット通信装置は、前記決定手段は、前記回線状態が良好である場合に前記送信ウィンドウサイズを拡大し、前記回線状態が劣悪である場合に前記送信ウィンドウサイズを縮小する構成を採る。

【0024】

この構成によれば、回線状態が良好である場合には送信ウィンドウサイズを拡大し、劣悪である場合には送信ウィンドウサイズを縮小するため、パケット伝送を中継するバッファからパケットが送出される伝送レートに適した送信ウィンドウサイズを決定することができる。

【0025】

本発明のパケット通信装置は、前記決定手段は、回線状態に対応するパケット送信元の送信ウィンドウサイズを示すテーブル、を有し、前記テーブルに従って送信ウィンドウサイズを決定する構成を採る。

【0026】

この構成によれば、回線状態に対応するパケット送信元の送信ウィンドウサイズをテーブルに従って決定するため、演算などを行うことなく容易な処理で送信ウィンドウサイズを決定することができる。

【0027】

本発明のパケット通信装置は、前記決定手段は、前記パケット送信元が受信状態報告用パケットの送信を要求する周期以内に前記無線回線を伝送可能なパケット数に対応する送

信ウインドウサイズを決定する構成を採る。

【0028】

この構成によれば、パケット送信元が受信状態報告用パケットの送信を要求する周期以内に無線回線を伝送可能なパケット数に対応する送信ウインドウサイズを決定するため、前回の受信状態報告用パケットにて再送を要求したパケットは、次の受信状態報告用パケット送信時以前に無線回線を伝送され、同一パケットに対して複数の再送要求を行うことを防止することができる。

【0029】

本発明のパケット通信装置は、前記送信手段は、決定された送信ウインドウサイズを受信状態報告用パケットの所定のフィールドに設定して送信する構成を採る。

【0030】

この構成によれば、決定された送信ウインドウサイズを受信状態報告用パケットの所定のフィールドに設定して送信するため、送信ウインドウサイズをパケット送信元へ通知するために新たなパケット送信を行う必要がなく、従来の通信システムを変更する必要がない。

【0031】

本発明のパケット通信装置は、前記送信手段は、前記パケット送信元の要求に従って前記受信状態報告用パケットを送信する構成を採る。

【0032】

この構成によれば、パケット送信元の要求に従って受信状態報告用パケットを送信するため、パケット送信元の必要に応じて当該パケット送信元に最適な送信ウインドウサイズを通知することができる。

【0033】

本発明の移動局装置は、上記のいずれかに記載のパケット通信装置を有する構成を採る。

【0034】

この構成によれば、上記のいずれかに記載のパケット通信装置と同様の作用効果を、移動局装置において実現することができる。

【0035】

本発明の基地局装置は、上記のいずれかに記載のパケット通信装置を有する構成を採る。

【0036】

この構成によれば、上記のいずれかに記載のパケット通信装置と同様の作用効果を、基地局装置において実現することができる。

【0037】

本発明のパケット通信方法は、無線回線の回線状態を監視するステップと、監視された回線状態に応じてパケット送信元の送信ウインドウサイズを決定するステップと、決定された送信ウインドウサイズを前記パケット送信元へ送信するステップと、を有するようにした。

【0038】

この方法によれば、無線回線の回線状態に応じて決定した送信ウインドウサイズをパケット送信元へ送信するため、パケット送信元は、過剰な量のパケットを送出することがなく、パケット伝送を中継するバッファに大量のパケットが蓄積されてしまうことを防止し、パケットの再送が要求された場合でも、再送要求されたパケットが迅速に再送要求元に到達することになり、システム全体のスループット低下を抑制しつつ、通信のリセット・切断の発生を防止することができる。

【発明の効果】

【0039】

本発明によれば、システム全体のスループット低下を抑制しつつ、通信のリセット・切断の発生を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0040】**

本発明の骨子は、受信信号を用いて回線品質を測定し、測定した回線品質に応じた送信ウィンドウサイズ (WSN) をステータスPDUに設定して、信号送信元へ通知することである。

【0041】

以下、本発明の一実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0042】

図1は、本発明の一実施の形態に係る移動局装置の構成を示すブロック図である。同図に示す移動局装置は、アンテナ100、無線受信部110、RLC処理部120、ACK生成部130、回線品質測定部140、CQI (Channel Quality Indicator) 決定部150、WSN決定部160、ステータスPDU生成部170、RLC送信部180、および無線送信部190を有している。なお、図1に示す移動局装置は、基地局装置を介して制御局装置からAMD-PDUを受信しており、移動局装置と基地局装置との間においては無線通信が行われているものとする。

【0043】

アンテナ100は、データパケットであるAMD-PDUを受信するとともに、受信状態報告用パケットであるステータスPDUを送信する。

【0044】

無線受信部110は、アンテナ100を介してAMD-PDUを受信し、所定の無線受信処理 (ダウンコンバート、A/D変換など) を行う。

【0045】

RLC処理部120は、AMD-PDU中のPollフィールドを参照し、PollフィールドがステータスPDUの送信要求を示している場合に、ステータスPDUの生成をステータスPDU生成部170に指示する。なお、Pollフィールドの設定は、制御局装置によって行われており、制御局装置はPollフィールドを使用して、例えば所定期間が経過するごとにAMD-PDUによってステータスPDUの送信要求を行う。具体的には、例えば図2 (a) に示すように、制御局装置は、ステータスPDUの送信を要求しない場合はPollフィールドに0を設定し、反対にステータスPDUの送信を要求する場合はPollフィールドに1を設定する。これにより、移動局装置は、ステータスPDUを制御局装置へ送信する。

【0046】

また、RLC処理部120は、受信されたAMD-PDUのシーケンス番号を検出し、図2 (b) に示すように、シーケンス番号が不連続となった場合 (AMD-PDU # 0 が受信されずにAMD-PDU # 1 が受信された場合)、換言すれば、欠落したAMD-PDUがある場合に、その旨を制御局装置へ通知するためのステータスPDUの生成をステータスPDU生成部170に指示する。

【0047】

ACK生成部130は、無線回線を伝送されたデータが正常に復調されたか否かを示すACK/NACKを生成する。ACK/NACKは、直接の通信相手局である基地局装置から送信されたデータに対する受信判定であり、例えばHARQ方式の再送が行われる場合に誤り検出の結果に応じて生成される。ACK生成部130は、無線回線を伝送されたデータが正常に復調された場合はACKを生成し、反対に無線回線における誤りが多く正常な復調が行われなかった場合はNACKを生成する。そして、ACK生成部130は、生成したACK/NACKを無線送信部190およびアンテナ100を介して基地局装置へ送信する。

【0048】

回線品質測定部140は、受信したAMD-PDUから無線回線の回線品質を測定する。具体的には、回線品質測定部140は、例えばAMD-PDUのSIR (Signal to Interference Ratio: 信号波対干渉波比) または受信電力などの回線品質を測定する。

【0049】

これらのACK生成部130および回線品質測定部140は、基地局装置と移動局装置との間の無線回線の回線状態を監視する監視手段としての役割を担っている。

【0050】

CQI決定部150は、回線品質を直接の通信相手局である基地局装置へ報告するためのCQIを決定する。CQIは、基地局装置から移動局装置へ向かう回線の回線品質を示す指標値であり、基地局装置は、報告されたCQIに基づいて回線状態に適した変調方式などを選択する適応変調を行う。なお、基地局装置は、適応変調を行うため、基地局装置から移動局装置への回線の伝送レートは回線状態によって変動する。したがって、AMD-PDUを一時的に蓄積する基地局装置のバッファからAMD-PDUが送出される速度も変動する。

【0051】

WSN決定部160は、ACK/NACKの生成状況および測定された回線品質に応じて、回線状態に適したWSNを決定し、ステータスPDU生成部170へ出力する。具体的には、WSN決定部160は、例えば最近ACK生成部130によって生成されたACK/NACKの割合およびSIRの測定値に応じてWSNを決定する。WSN決定部160は、ACK/NACKの割合およびSIRの測定値に対応するWSNを、例えばテーブルなどから選択することによりWSNを決定する。

【0052】

このとき、決定されるWSNとしては、上述したPOLLフィールドが1となる周期（移動局装置からステータスPDUが送信される周期）の間に、基地局装置のバッファから移動局装置へ送信を完了できるAMD-PDUの数程度としても良い。すなわち、1つのステータスPDUによってAMD-PDUの再送を要求した場合、この再送AMD-PDUは、基地局装置のバッファに蓄積され続けるのではなく、次のステータスPDU送信時までには再送されていることになる。したがって、同一のAMD-PDUに対する再送要求を何度も繰り返すことがない。なお、所定の時間内に基地局装置のバッファから移動局装置へ送信を完了できるAMD-PDUの数は、無線回線の回線状態によって異なり、回線状態が良好な場合は、比較的多くのAMD-PDUを伝送できるのに対し、回線状態が劣悪な場合は、少数のAMD-PDUのみしか伝送できない。

【0053】

また、上述したように、ACKは、受信データに誤りが少なく正常に復調された場合に生成されるものであるため、ACKが生成された割合が高ければ、回線状態は良好であると考えられる。一方、NACKは、受信データに誤りが多く正常な復調が行われなかった場合に生成されるものであるため、NACKが生成された割合が高ければ、回線状態は劣悪であると考えられる。また、AMD-PDUのSIRや受信電力は、無線回線における干渉の大きさを示しており、回線状態の指標となる。

【0054】

ステータスPDU生成部170は、RLC処理部120によってステータスPDUの生成を指示されると、所定のフォーマットのステータスPDUを生成する。ステータスPDU生成部170は、欠落したAMD-PDUの再送要求を含めたステータスPDUを生成する。また、ステータスPDU生成部170は、受信したAMD-PDUのPOLLフィールドに1が設定されていた場合も、過去に再送要求をしたにも拘わらず、また再送されていないAMD-PDUの再送要求を含めたステータスPDUを生成する。すなわち、ステータスPDU生成部170は、すべての未受信AMD-PDUの再送要求を含めたステータスPDUを生成する。

【0055】

また、ステータスPDU生成部170は、WSN決定部160からの指示があった際、WSN決定部160によって決定されたWSNをWSNフィールドに設定し、ステータスPDUを生成する。ステータスPDUが制御局装置へ到達すると、制御局装置によってWSNフィールドが参照され、送信ウィンドウが設定される。したがって、WSN決定部1

60が決定したWSNが大きければ、制御局装置は送信ウインドウを大きくする一方、WSN決定部160が決定したWSNが小さければ、制御局装置は送信ウインドウを小さくする。

【0056】

RLC送信部180は、ステータスPDUおよび送信データにRLC処理を施し、無線送信部190へ出力する。

【0057】

無線送信部190は、ステータスPDUおよび送信データのPDUに所定の無線送信処理(D/A変換、アップコンバートなど)を行い、アンテナ100を介して送信する。

【0058】

次いで、上記のように構成された移動局装置のWSN決定動作について、図3に示すフロー図を参照して説明する。

【0059】

まず、無線受信部110によって、アンテナ100を介してAMD-PDUが受信されると、回線品質測定部140によって、例えばSIRなどの回線品質が測定され(ST1000)、測定された回線品質の情報は、WSN決定部160へ出力される。また、基地局装置から送信されたデータに対するACK/NACKがACK生成部130によって生成されてHARQ方式の再送制御が行われるとともに、生成されたACK/NACKは、WSN決定部160へ出力される。

【0060】

そして、WSN決定部160によって、最近生成されたACK/NACKの割合が算出され、再送要求の状況が判定される(ST1100)。すなわち、WSN決定部160によって、例えば所定数のACK/NACKの生成履歴が蓄積され、その生成履歴の中でACK(またはNACK)が占める割合が算出される。ここで、ACKが占める割合が高ければ、受信データの無線回線における誤りが少ないことを意味しており、回線状態が良好であると考えられる。

【0061】

再送状況が判定されると、WSN決定部160によって、例えば図4に示すようなテーブルが参照され、現在の回線状態に応じた送信ウインドウサイズ(すなわち、WSN)が決定される(ST1200)。図4は、5つのACK/NACKの生成履歴と回線品質測定部140によって測定された回線品質とからWSNを決定するためのテーブルの例である。同図に示すように、5つのACK/NACKの生成履歴が5つともACKであり、かつ回線品質が所定の閾値b以上である場合に、回線状態が最も良好であると判断され、WSNが最大の150に決定される。反対に、ACK/NACKの生成履歴が5つともNACKであり、かつ回線品質が所定の閾値a未満である場合に、回線状態が最も劣悪であると判断され、WSNが最小の4に決定される。

【0062】

このようにWSNを決定するのは、以下の理由によっている。すなわち、回線状態が良好である場合には、基地局装置から移動局装置への伝送レートが高くなり、基地局装置のバッファからAMD-PDUが送出される速度も速く、制御局装置の送信ウインドウサイズが大きくても基地局装置のバッファにAMD-PDUが多く蓄積されることがない。一方、回線状態が劣悪である場合には、基地局装置から移動局装置への伝送レートが低くなり、AMD-PDUが基地局装置のバッファに留まる時間が長くなる。したがって、回線状態が劣悪である場合には、制御局装置の送信ウインドウサイズを小さくする必要がある。

【0063】

そして、決定されたWSNが前回決定されたWSNと異なるか否か判定される(ST1300)。前回決定されたWSNと異なる場合は、今回新たに決定されたWSNをステータスPDUに設定するためにステータスPDU生成部170へ通知する。そして、RLC処理部120の指示によりステータスPDU生成部170によってステータスPDUが生

成される際、そのステータスPDUのWSNフィールドには、WSN決定部160によって決定されたWSNが設定される(ST1400)。

【0064】

このようにして生成されたステータスPDUは、RLC送信部180によって、RLC処理が行われ、無線送信部190によって、所定の無線送信処理が行われ、アンテナ100を介して送信される。そして、ステータスPDUは、基地局装置を介して制御局装置へ伝送される。

【0065】

制御局装置は、受信したステータスPDUのWSNフィールドを参照して、送信ウィンドウサイズを変更するとともに、ステータスPDUによって再送が要求されているAMD-PDUを再送する。これにより、移動局装置と基地局装置との間の無線回線の回線状態が良好な場合は、制御局装置から基地局装置へ比較的多くのAMD-PDUが送信される一方、移動局装置と基地局装置との間の無線回線の回線状態が劣悪な場合は、制御局装置から基地局装置へ比較的少ないAMD-PDUが送信される。したがって、適応変調により基地局装置から移動局装置への伝送レートが変動しても、基地局装置のバッファには、常に移動局装置と基地局装置との間の無線回線の回線状態に応じた量のAMD-PDUが蓄積されていることになり、ステータスPDUの再送要求に応じて再送されたAMD-PDUが基地局装置のバッファに長時間蓄積されたままであることがない。

【0066】

以下、図5に示すシーケンス図を参照して、AMD-PDUの再送の様子について説明する。図5は、最初に移動局装置がWSNを通知するためのステータスPDU#0を送信する場合の動作について示している。

【0067】

まず、時刻T₀において、移動局装置のステータスPDU生成部170によって生成されたステータスPDU#0が基地局装置を介して制御局装置へ伝送される。このステータスPDU#0のWSNフィールドには、WSN決定部160によって無線回線の回線状態に応じて決定されたWSNが設定されており、ここでは、その値は4となっている。このWSNは、上述した通り、移動局装置と基地局装置との間の無線回線の回線品質に応じて決定されたものである。

【0068】

制御局装置は、ステータスPDU#0を受信すると、そのWSNフィールドを参照し、送信ウィンドウサイズを4とする。すなわち、AMD-PDU#0～#3の4つのAMD-PDUを同時に送信する。これらのAMD-PDU#0～#3は、時刻T₁において、基地局装置によって受信され、基地局装置のMAC-hsのバッファに一時的に蓄積される。

【0069】

基地局装置は、バッファに蓄積されたAMD-PDU#0～#3を順次移動局装置へ送信する。このとき、AMD-PDU#0が無線回線上において消失すると、移動局装置には、AMD-PDU#1が最初に受信されることになる。

【0070】

移動局装置は、RLC処理部120にてシーケンス番号が不連続であること(AMD-PDU#0を受信せずにAMD-PDU#1を受信したこと)を検出し、ステータスPDU生成部170にてAMD-PDU#0の再送を要求するためのステータスPDU#1を生成する。この時点で、無線回線の回線状態が変化しており新たなWSNが決定されていれば、新たなWSNがステータスPDU#1に設定され、前回と同じWSNであれば、ステータスPDU#1のWSNフィールドは前回のステータスPDU#0と同じまま(すなわち、WSN=4)である。

【0071】

ステータスPDU生成部170によって生成されたステータスPDU#1は、時刻T₂において、アンテナ100から基地局装置を介して制御局装置へ伝送される。

【0072】

制御局装置は、ステータスPDU#1を受信すると、再送が要求されているAMD-PDU#0を再送する。再送されたAMD-PDU#0（以下、区別するために「AMD-PDU#0（再送）」という）は、時刻T₃において、基地局装置によって受信され、バッファに蓄積される。このとき、基地局装置のバッファには、多くともAMD-PDU#2, #3の2つのAMD-PDUが蓄積されているのみであり、基地局装置から移動局装置へAMD-PDU#0（再送）が送信されるまでに要する時間は比較的短くて済む。これは、ステータスPDU#0によって、制御局装置の送信ウィンドウサイズが4に設定されており、制御局装置から同時に送信されるAMD-PDUの数が抑制されていたことによっている。

【0073】

そして、基地局装置は、バッファに蓄積されているAMD-PDU#2, #3を送信した後、時刻T₄において、AMD-PDU#0（再送）を送信する。このAMD-PDU#0（再送）が移動局装置によって受信されるまでに、POLLフィールドに1が設定された（換言すれば、ステータスPDUの送信を要求する）AMD-PDUが送信されることのないようにすれば、AMD-PDU#0に対する再送要求は1回のみで済む。

【0074】

このように、本実施の形態によれば、移動局装置が無線回線の回線状態に応じて送信ウィンドウサイズであるWSNを決定し、AMD-PDUの送信元である制御局装置に通知するため、制御局装置から再送されたAMD-PDUが移動局装置と制御局装置とを中継する基地局装置のバッファに蓄積され続けることがなく、同一のAMD-PDUに対して過剰な再送要求を行うことを防止し、システム全体のスループット低下を抑制しつつ、通信のリセット・切断の発生を防止することができる。また、本実施の形態によれば、移動局装置の構成を変更するのみでWSNの最適なサイズを決定することができ、基地局装置および制御局装置など既存の無線通信システムに変更を加える必要がない。

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明に係るパケット通信装置およびパケット通信方法は、システム全体のスループット低下を抑制しつつ、通信のリセット・切断の発生を防止することができ、特に無線回線を介してパケットを高速に通信するパケット通信装置およびパケット通信方法として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本発明の一実施の形態に係る移動局装置の構成を示すブロック図

【図2】一実施の形態に係るステータスPDUの送信タイミングを説明するための図

【図3】一実施の形態に係るWSN決定動作を示すフロー図

【図4】一実施の形態に係るWSN決定のためのテーブルの一例を示す図

【図5】一実施の形態に係るAMD-PDU再送動作を示すシーケンス図

【図6】HSDPAにおけるユーザプレーンのプロトコル構成を示す図

【図7】RLC間のAMD-PDU通信動作の一例を示すシーケンス図

【符号の説明】

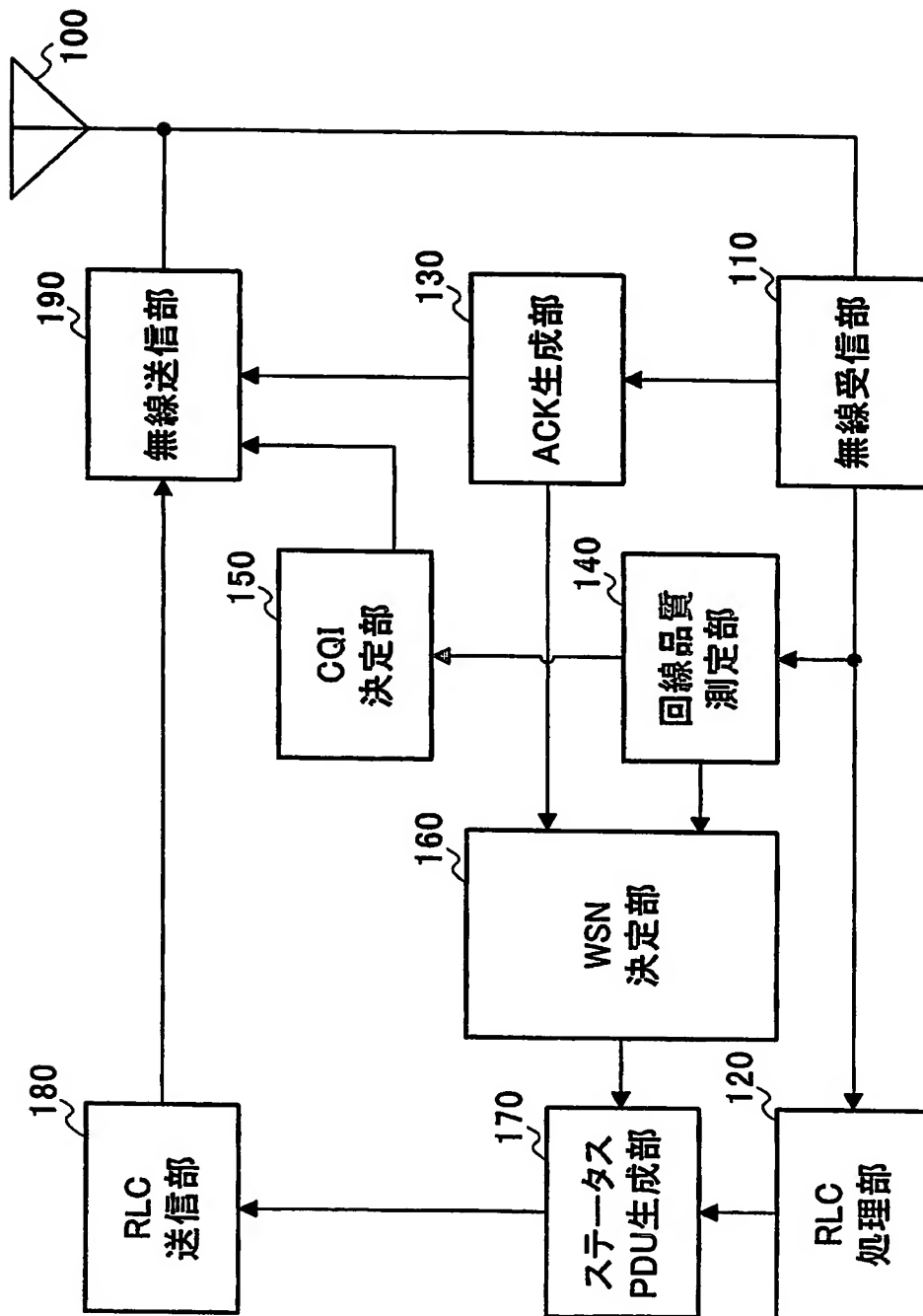
【0077】

- 100 アンテナ
- 110 無線受信部
- 120 RLC処理部
- 130 ACK生成部
- 140 回線品質測定部
- 150 CQI決定部
- 160 WSN決定部
- 170 ステータスPDU生成部

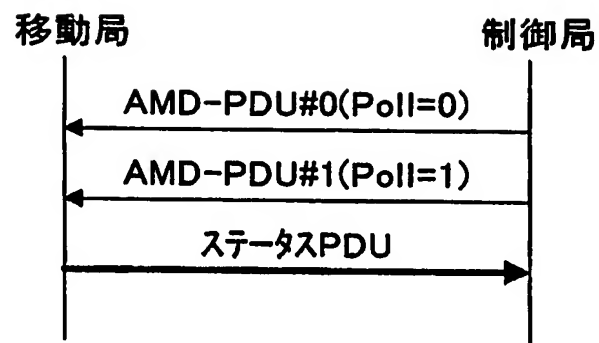
1 8 0 R L C 送信部

1 9 0 無線送信部

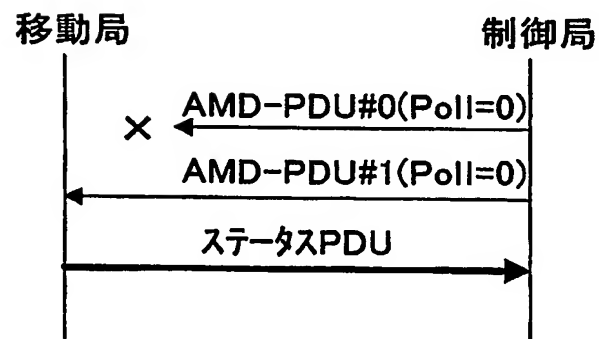
【書類名】 図面
【図 1】



【図 2】

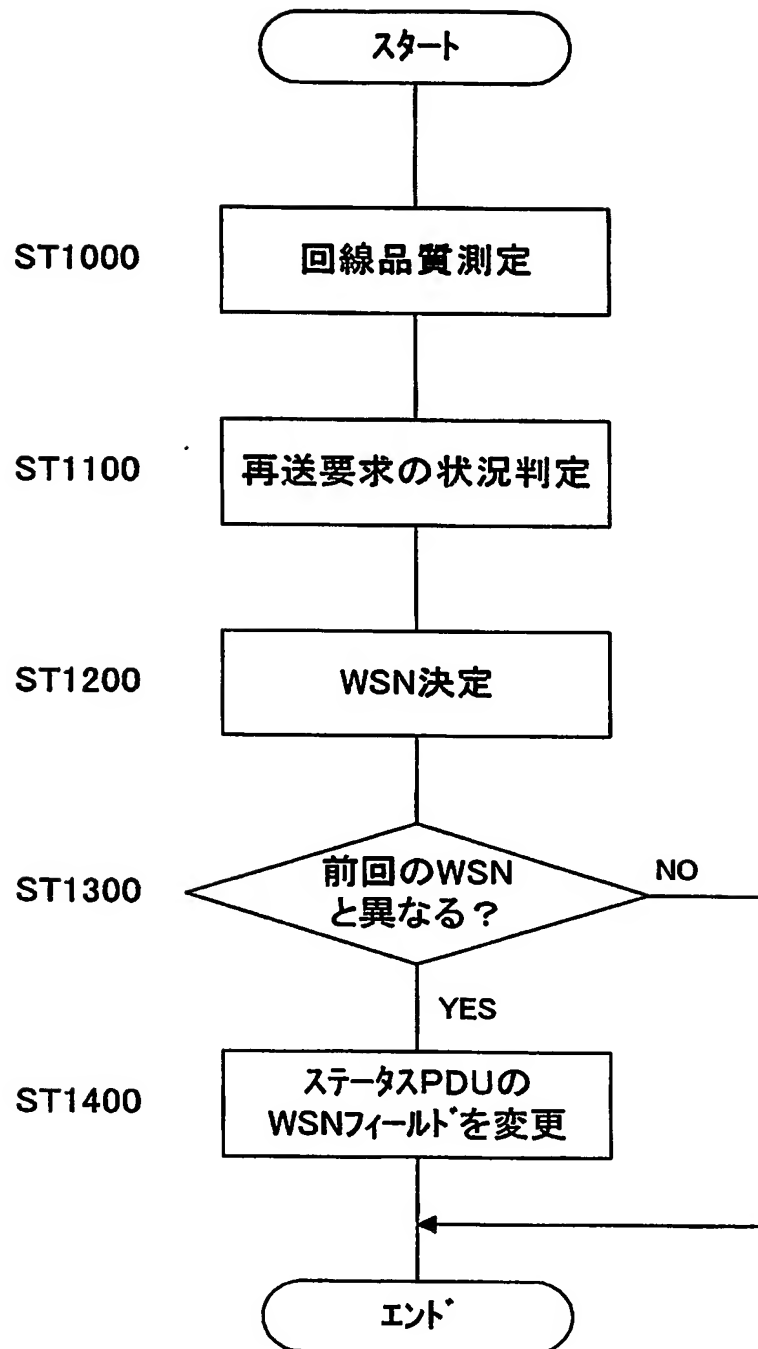


(a)



(b)

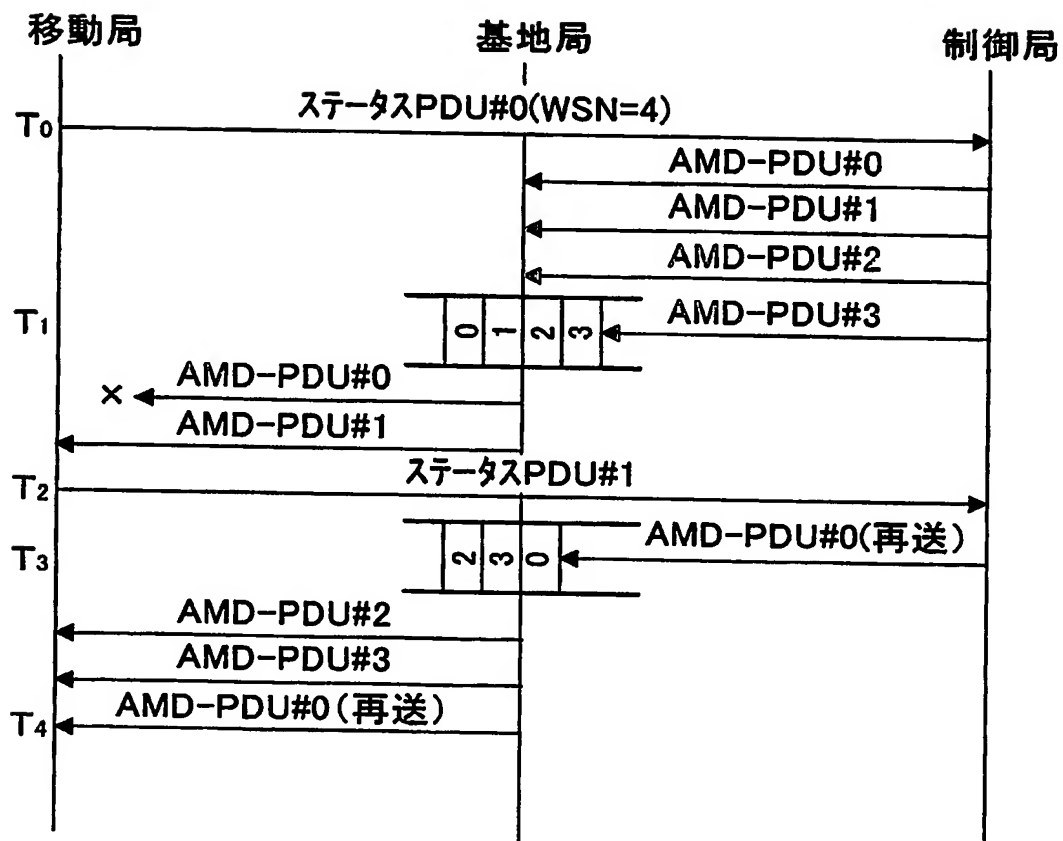
【図 3】



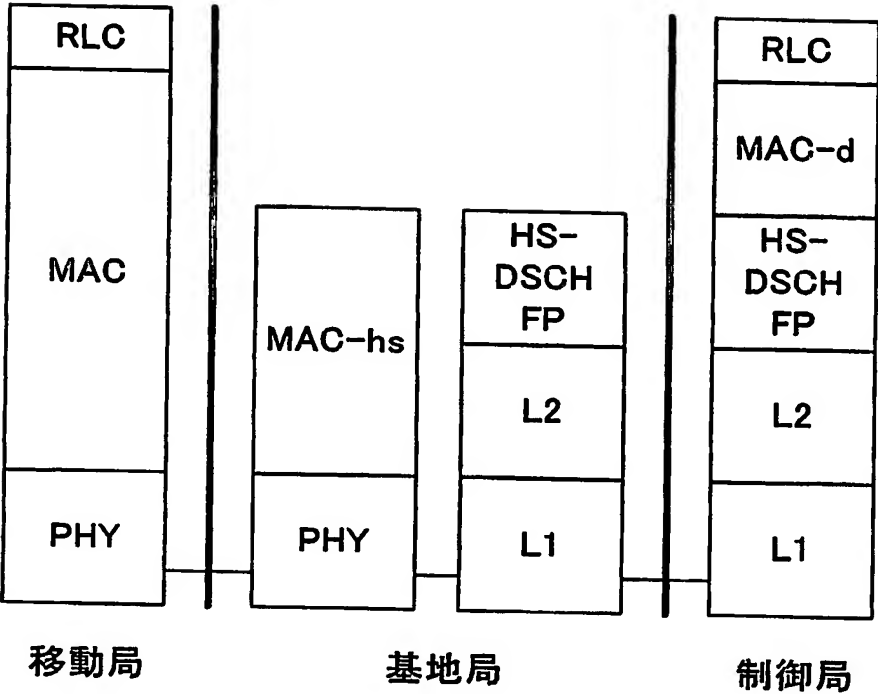
【図 4】

NACK/ACK	回線品質	WSN
0/5	~a	100
	a~b	130
	b~	150
1/4	~a	70
	a~b	100
	b~	120
⋮	⋮	⋮
5/0	~a	4
	a~b	8
	b~	20

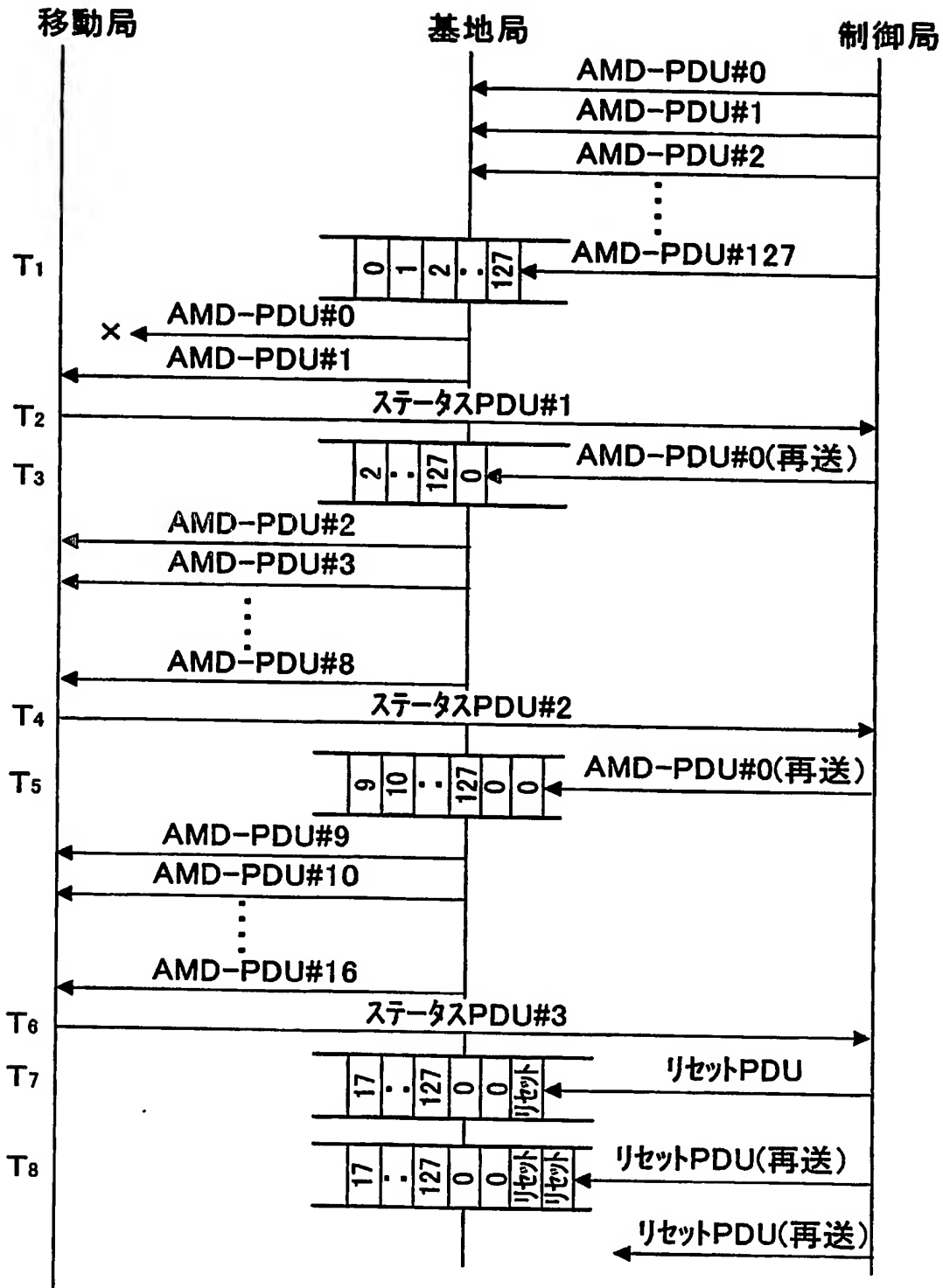
【図5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】要約書**【要約】**

【課題】 システム全体のスループット低下を抑制しつつ、通信のリセット・切断の発生を防止すること。

【解決手段】 ACK生成部130は、無線回線を伝送されたデータが正常に復調されたか否かを示すACK/NACKを生成する。回線品質測定部140は、受信したAMD-PDUから無線回線の回線品質を測定する。WSN決定部160は、ACK/NACKの生成状況および測定された回線品質に応じて、回線状態に適したWSNを決定し、ステータスPDU生成部170へ出力する。具体的には、WSN決定部160は、例えば最近生成されたACK/NACKの割合およびSIRの測定値に応じてWSNを決定する。ステータスPDU生成部170は、ステータスPDUを生成する際、WSN決定部160によって決定されたWSNをWSNフィールドに設定する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 2 7 8 8 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日
[変更理由]
住 所
氏 名

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
新規登録
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
松下電器産業株式会社